

23161
23161
①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①1 **DE 3122575 A1**

⑤1 Int. Cl. 3:
B 62 D 7/14
F 16 D 11/00

②1 Aktenzeichen:
②2 Anmeldetag:
④3 Offenlegungstag:

P 31 22 575.6
6. 6. 81
23. 12. 82

⑦1 Anmelder:

Faun-Werke Kommunalfahrzeuge und Lastkraftwagen Karl
Schmidt, 8560 Lauf, DE

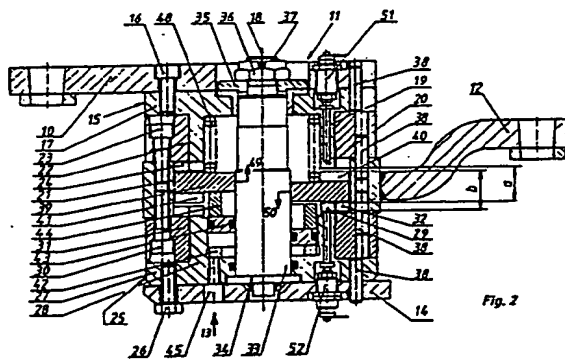
⑦2 Erfinder:

Schlonski, Albrecht, Dr.-Ing., 8564 Hartenstein, DE; Hagen,
Wolfgang, 8560 Lauf, DE; Deinzer, Walter, 8574 Neuhaus,
DE

DE 3122575 A1

⑤4 **Schaltkupplung für ein Fahrzeug mit mehr als zwei lenkbaren Rädern**

Bei einer Schaltkupplung für ein Fahrzeug mit mehr als zwei lenkbaren Rädern sind einem Eingangshebel (10) und einem mit diesem kuppelbaren bzw. drehfest verriegelbaren Ausgangshebel (12) Kupplungszähne (20, 24) bzw. Verriegelungszähne (29, 31) zugeordnet. Um eine derartige Schaltkupplung so auszugestalten, daß ein spielfreies Kuppeln bzw. Verriegeln möglich ist, sind die dem Eingangshebel (10) und dem Ausgangshebel (12) zugeordneten Kupplungszähne (20, 24) und entsprechend die dem Ausgangshebel (12) zugeordneten Verriegelungszähne (29) und ortsfeste Verriegelungszähne (32) jeweils konzentrisch zueinander und in jeweils einer gemeinsamen Radialebene angeordnet, und ist zwischen den Kupplungszähnen (20, 24) einerseits und den Verriegelungszähnen (29, 32) andererseits, die axial zueinander unverschiebbar sind, eine auf einer Seite mit Kupplungsgegenzähnen (40) und auf der anderen Seite mit Verriegelungsgegenzähnen (41) versehene und beidseitig kraftbeaufschlagbare Kupplungsscheibe (39) verschiebbar angeordnet.
(31 22 575)



DE 3122575 A1

3122575

PATENTANWALT DIPL.-ING.-DR. MANFRED RAU

D-8500 NÜRNBERG 91 POSTFACH 91 04 80 LANGE ZEILE 30 TELEFON 09 11 / 371 47 TELEX 06 / 23 965

VNR 106984

Nürnberg, 05.06.1981
R/St

Faun-Werke Kommunalfahrzeuge und Lastkraftwagen
Karl Schmidt, 8560 Lauf/Pegnitz

A n s p r ü c h e

- ①. Schaltkupplung für ein Fahrzeug mit mehr als zwei lenkbaren Rädern, bei denen die von einer Lenkung lenkbaren Räder einer Achse mit den lenkbaren Rädern einer weiteren Achse kuppelbar sind oder letztere in einer Geradeausfahrt-Stellung verriegelbar sind, wobei ein mit den von der Lenkung gelenkten Rädern gekoppelter Eingangshebel und ein mit diesen kuppelbarer oder drehfest verriegelbarer Ausgangshebel vorgesehen sind, die mit ringförmig als Stirnverzahnungen ausgebildeten Kupplungs- bzw. Verriegelungszähnen versehen sind, denen Kupplungs- bzw. Verriegelungsgegnenzähne zugeordnet sind, wobei Kupplungs- bzw. Verriegelungszähne und Kupplungs- bzw. Verriegelungsgegnenzähne relativ zueinander unter Kraftbeaufschlagung bewegbar und wahlweise in Eingriff miteinander bringbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Eingangshebel (10) und dem Ausgangshebel (12) zugeordneten Kupplungszähne (20, 24) und entsprechend die dem Ausgangshebel (12) zugeordneten Verriegelungszähne (29) und ortsfeste Verriegelungszähne (32) jeweils konzentrisch zueinander und in jeweils einer gemeinsamen Radialebene angeordnet sind, und

daß zwischen den Kupplungszähnen (20, 24) einerseits und den Verriegelungszähnen (29, 32) andererseits, die axial zueinander unverschiebbar sind, eine auf einer Seite mit Kupplungsgegenzähnen (40, 40') und auf der anderen Seite mit Verriegelungsgegenzähnen (41, 41') versehene und beidseitig kraftbeaufschlagbare Kupplungsscheibe (39) verschiebbar angeordnet ist.

2. Schaltkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der lichte axiale Abstand (a) zwischen den Kupplungszähnen (20, 24) und den Verriegelungszähnen (29, 32) geringer ist als der Zahnkopf-Abstand (b) der Kupplungsgegenzähne (40, 40') und der Verriegelungsgegenzähne (41, 41') voneinander.

3. Schaltkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Verriegelungszähne (29, 32) und Verriegelungsgegenzähne (41, 41') eine unsymmetrische Teilung aufweisen.

4. Schaltkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Kupplungszähne (20, 24) und Kupplungsgegenzähne (40, 40') eine unsymmetrische Teilung aufweisen.

5. Schaltkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsscheibe (39) auf einer Seite hydraulisch und auf der anderen Seite mittels einer Druckfeder (48) mit Kraft beaufschlagbar ist.

6. Schaltkupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (48) in Richtung auf die Verriegelungsstellung (50) wirkend angeordnet ist.

7. Schaltkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kupplungszähne (20, 24) und in die Verriegelungszähne (29, 32) eingreifende Kontrollschalter (51, 52) vorgesehen sind.

-3- 3122575
PATENTANWALT DIPL.-ING. DR. MANFRED RAU

D-8500 NÜRNBERG 91 POSTFACH 91 04 80 LANGE ZEILE 30 TELEFON 09 11 / 3 71 47 TELEX 06 / 23 965

VNR 106984

Nürnberg, 05.06.1981
R/St

Faun-Werke Kommunalfahrzeuge und Lastkraftwagen
Karl Schmidt, 8560 Lauf/Pegnitz

Schaltkupplung für ein Fahrzeug mit mehr als zwei
lenkbaren Rädern

Die Erfindung betrifft eine Schaltkupplung nach dem
Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einer derartigen aus der DE-PS 951 908 bekannten
Schaltkupplung sind der Eingangshebel und der Aus-
gangshebel jeweils zusammen mit den mit ihnen verbun-
denen Kupplungszähnen bzw. Verriegelungszähnen axial
unter entsprechender Druckbeaufschlagung verschiebbar,
wobei sie jeweils einzeln mit einer entsprechenden
Gegenverzahnung im Gehäuse in Eingriff bringbar sind
oder miteinander in Eingriff bringbar sind. Hierdurch
kann wahlweise jeder einer Achse zugeordnete Radsatz
einzeln gelenkt oder mit dem Radsatz der anderen
Achse gekuppelt werden. Diese bekannte Ausgestaltung
weist den Nachteil auf, daß Schaltstellungen möglich
sind, in denen die Räder sich völlig frei bewegen
können. Des weiteren ist durch die Art der Verzahnung
bedingt ein spielfreies Kuppeln der lenkbaren Räder
der beiden Achsen miteinander nicht möglich, so daß
ein sogenanntes Radflattern unvermeidbar ist. Dies hat
zur Folge, daß mit einer solchen Schaltkupplung aus-
gerüstete Fahrzeuge der gattungsgemäßen Art auch auf
normalen Straßen nur mit verhältnismäßig niedriger Ge-
schwindigkeit fahren dürfen.

Aus der DE-PS 667 943 ist eine Schaltkupplung für ein Fahrzeug mit mehr als zwei gelenkten Rädern bekannt, bei der das Lenkgestänge mittels einer Wechselkupplung wahlweise für einzelne oder alle Radgruppen kuppelbar und gegenüber dem Rahmen feststellbar ist, wobei diese Kupplung nach Art einer Klauenkupplung ausgebildet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltkupplung der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, daß ein spielfreies Kuppeln bzw. Verriegeln möglich ist, ohne daß beim Umschalten eine unkontrollierte Lenkbewegung entsteht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Durch die Art der Anordnung der Kupplungszähne einerseits und der Verriegelungszähne andererseits können die einander paarweise zugeordneten Zähne jeweils in einem Arbeitsgang hergestellt werden, so daß ein völlig spielfreier Eingriff der Kupplungs- bzw. Verriegelungsgegnenzähne möglich ist. Dies führt dazu, daß eine spielfreie Übertragung der Lenkbewegung von den ständig gelenkten Rädern zu den wahlweise anzukuppelnden zusätzlichen Rädern möglich ist. Andererseits sind aus dem gleichen Grunde die nur wahlweise lenkbaren Räder spielfrei in ihrer Geradeausfahrt-Stellung verriegelbar, so daß wegen des Wegfalls des Räderflatterns höhere Geschwindigkeiten auf normalen Straßen möglich sind.

Durch die Maßnahmen nach Anspruch 2 wird sichergestellt, daß immer definierte Schaltstellungen, also entweder Kuppeln oder Verriegeln, sichergestellt sind.

Die Maßnahmen nach den Ansprüchen 3 und 4 ermöglichen in einfacher Weise sicherzustellen, daß beim Verriegeln der nur wahlweise lenkbaren Räder diese in ihrer Ge-

radausfahrt-Stellung verriegelt werden bzw. daß alle lenkbaren Räder nur in einer definierten Stellung zueinander miteinander gekuppelt werden.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen ermöglichen eine besonders einfache Ausgestaltung im Hinblick auf die Verstellbewegungen der Kupplungsscheibe, wobei die entsprechenden Maßnahmen im Anspruch 5 angegeben sind. Diese Maßnahmen können entsprechend Anspruch 6 dahingehend weitergebildet werden, daß auch im Falle einer Störung die nur wahlweise lenkbaren Räder mit Sicherheit in ihrer verriegelten unlenkbaren Stellung gehalten werden.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorder- und einer Hinterachse eines Fahrzeuges mit zwei ständig lenkbaren und zwei wahlweise lenkbaren Rädern in Draufsicht,

Fig. 2 eine Schaltkupplung gemäß der Erfindung im Mitten-Längsschnitt,

Fig. 3 eine Draufsicht auf Kupplungs- bzw. Verriegelungszähne der Schaltkupplung nach Fig. 2 und

Fig. 4 eine Teil-Abwicklung der Zähne nach Fig. 3.

In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung eine Vorderachse 1 und eine Hinterachse 2 eines ansonsten nicht dargestellten Fahrzeuges, dargestellt, die jeweils eine Achsbrücke 3, 4 und an deren Enden angelenkte

Vorderräder 5 bzw. Hinterräder 6 aufweisen. Die Vorderräder 5 und die Hinterräder 6 sind ausgezogen in der Stellung für Geradeausfahrt und gestrichelt in einer Lenkstellung dargestellt, wobei die entsprechende Lenkstellung der Vorderräder 5 und der Hinterräder 6 einander zugeordnet sind. Mittels eines Lenkrades 7 mit Lenksäule wird das Vorderachs-Lenkgestänge 8 betätigt. Dieses ist mittels einer Lenkübertragungsstange 9 an einen Eingangshebel 10 einer Schaltkupplung 11 gekoppelt, deren Ausgangshebel 12 wiederum an ein Hinterachs-Lenkgestänge 13 der Hinterachse 2 angelenkt ist, mittels dessen die Hinterräder 6 lenkbar sind, und zwar - bei eingeschalteter Schaltkupplung 11 - vom Lenkrad 7 her. An den Lenkgestängen 8, 13 und dem Lenkübertragungsstange 9 zeigen jeweils Doppelpfeile die Bewegungsrichtungen bei Lenkbewegungen an. Die Schaltkupplung 11 ist mit ihrer Grundplatte 14 an der Achsbrücke 4 der Hinterachse 2 befestigt.

Am Eingangshebel 10 ist eine Kupplungshälfte 15 mittels Gewindeschrauben 16 befestigt, die aus einem Ring 17 und einem von diesem konzentrisch zur Mittel-Längsachse 18 und in Richtung auf die Grundplatte 14 hin abstehenden Zentriersteg 19 gebildet ist, an dessen Stirnseite Kupplungszähne 20 ausgebildet sind.

Mit dem Ausgangshebel 12 ist - ebenfalls konzentrisch zu Achse 18 - ein Führungsring 21 verbunden, an dem die andere in Form eines Ringes ausgebildete Kupplungshälfte 22 mittels Gewindeschrauben 23 fest verbunden ist. Diese ringförmig ausgebildete zweite Kupplungshälfte 22 ist konzentrisch und radial spielfrei um den Zentriersteg 19 der ersten Kupplungshälfte 15 angeordnet und liegt gegen deren Ring 17 an. An der der Grundplatte 14 zugewandten Stirnseite der zweiten

3122575

- 5 - 7 -

Kupplungshälfte 22 sind ebenfalls Kupplungszähne 24 ausgebildet, die in einer gemeinsamen Radialebene mit den zugeordneten Kupplungszähnen 20 liegen.

An der Grundplatte 14 ist eine Verriegelungshälfte 25 mittels Gewindeschrauben 26 angebracht, die genauso aufgebaut ist, wie die erste Kupplungshälfte 15, d. h. sie weist einen gegen die Grundplatte 14 anliegenden Ring 27 und einen von diesem in Richtung auf den Eingangshebel 10 vorspringenden Zentriersteg 28 auf, an dessen freiliegender Stirnseite Verriegelungszähne 29 ausgebildet sind. Ebenfalls drehfest mit dem Führungsring 21 des Ausgangshebels 12 mittels Gewindeschrauben 30 fest verbunden ist eine in Form eines Rings ausgebildete zweite Verriegelungshälfte, die konzentrisch und spielfrei auf dem Zentriersteg 28 geführt ist und gegen den Ring 27 der ersten Verriegelungshälfte 25 anliegt. Auch diese zweite Verriegelungshälfte 31 ist mit Verriegelungszähnen 32 versehen, die in einer Radialebene mit den Verriegelungszähnen 29 der ersten Verriegelungshälfte 25 liegen.

Konzentrisch zur Mittel-Längsachse 18 ist ein Achszapfen 33 angeordnet, der mit einem radial vorspringenden Ringbund 34 zwischen dem Ring 27 der ersten Verriegelungshälfte und der Grundplatte 14 in axialer Richtung festgelegt ist. Auf seinem anderen Ende ist eine Anlagescheibe 35 angeordnet, die gegen die Außenseite der ersten Kupplungshälfte 15 anliegt und in dieser Stellung mittels einer gesicherten Mutter 36 gehalten ist, die auf ein Gewinde 37 am zugeordneten Ende des Achszapfens 33 aufgeschraubt ist. Hierdurch wird die aus dem Eingangshebel 10, der ersten Kupplungshälfte 15, der zweiten Kupplungshälfte 22, dem Führungsring 21 mit Ausgangshebel 12, der zweiten Ver-

riegelungshälfte 31, der ersten Verriegelungshälfte 25 und der Grundplatte 14 bestehende Einheit axial, d. h. in Richtung der Mittel-Längsachse 18 zusammengehalten. Demgegenüber werden durch die Gewindeschrauben 16, 23, 26, 30 jeweils die aus Eingangshebel 10 und erster Kupplungshälfte 15 bzw. aus Führungsring 21 mit Ausgangshebel 12 und zweiter Kupplungshälfte 22 und zweiter Verriegelungshälfte 31 bzw. aus Grundplatte 14 und erster Verriegelungshälfte 25 bestehenden Teileinheiten jeweils axial zusammengehalten. Die Einzelteile dieser erwähnten Teileinheiten werden jeweils durch Zentrierstifte 38 tangential zueinander ausgerichtet.

Die Außenflächen der Ringe 17, 27, des Führungsrings 21 und der zweiten Kupplungshälfte 22 und der zweiten Verriegelungshälfte 31 sind zylinderringförmig ausgebildet und weisen etwa gleichen Durchmesser auf, so daß sie eine angenähert ringzylindrische Außenwand begrenzen.

Zwischen den Kupplungszähnen 20, 24 einerseits und den Verriegelungszähnen 29, 32 andererseits ist eine ringscheibenförmige Kupplungsscheibe 39 angeordnet, die axial auf den Achszapfen 33 verschiebbar aber radial spielfrei geführt ist.

An beiden axialen Stirnseiten dieser Kupplungsscheibe 39 sind Kupplungsgegenzähne 40 bzw. Verriegelungsgegenzähne 41 ausgebildet, die jeweils komplementär zu den paarweise und jeweils in einer Radialebene angeordneten Kupplungszähnen 20, 24 bzw. Verriegelungszähnen 29, 32 ausgebildet sind.

Wie sich aus den Fig. 3 und 4 ergibt, sind die Verzahnungen als Keilverzahnungen ausgebildet, deren Flanken-

winkel α so gewählt ist, daß bei Eingriff der Verzahnungen ineinander Selbsthemmung auftritt, wobei allerdings der entsprechende Flankenwinkel in der Nähe der Selbsthemmung liegt, so daß durch verhältnismäßig geringe axiale Kräfte der Zahneingriff gelöst werden kann.

Um einen Eingriff der Kupplungsgegensätze 40 in die Kupplungszähne 20 und 24 und entsprechend einen Eingriff der Verriegelungsgegensätze 41 in die Verriegelungszähne 29 und 32 nur jeweils in einer definierten Winkelstellung von Eingangshebel 10 zu Ausgangshebel 12 bzw. von Ausgangshebel 12 zu Grundplatte 14 zu ermöglichen, ist in den Verzahnungen der Kupplungsscheibe 39 jeweils ein breiterer Kupplungsgegensatz 40' bzw. Verriegelungsgegensatz 41' angebracht, dem eine entsprechend große Zahnücke in den Kupplungszähnen 20, 24 bzw. Verriegelungszähnen 29, 32 zugeordnet sind.

Der axiale Abstand a der einander gegenüberliegenden Kupplungszähne 20, 24 einerseits und Verriegelungszähne 29, 32 andererseits ist kleiner als der axiale Abstand b der Zahnköpfe der Kupplungsgegensätze 40 von den Zahnköpfen der Verriegelungsgegensätze 41. Dies hat zur Folge, daß immer entweder die Kupplungsgegensätze 40 im Eingriff mit den Kupplungszähnen 20, 24 oder die Verriegelungsgegensätze 41 im Eingriff mit den Verriegelungszähnen 29, 32 sind. Es gibt keine Leerlaufstellung zwischen diesen Zähnen, d. h. es sind immer die Kupplungszähne 20, 24 oder die Verriegelungszähne 29, 32 drehfest miteinander verbunden, was wiederum zur Folge hat, daß der Ausgangshebel 12 immer entweder starr mit der Grundplatte 14 oder drehfest mit dem Eingangshebel 10 verbunden ist. In einem zwischen dem Achszapfen 33 und der Innenseite des Zentriersteges 28 begrenzten Ringraum 42 ist ein gegenüber dem Achs-

zapfen 33 und dem Zentriersteg 28 abgedichteter Scheiben-Kolben 43 axial verschiebbar angeordnet, der über eine Distanzhülse 44 gegen die zugewandte Fläche der Kupplungsscheibe 39 abgestützt ist. In den zwischen dem Kolben 43, dem Zentriersteg 28, dem Ring 27 und dem Achszapfen 33 begrenzten Ringraum 42 mündet ein Druckflüssigkeitsanschluß 45. Diesem Druckflüssigkeitsanschluß 45 wird über eine Druckleitung 46 Druckflüssigkeit zugeführt, wenn ein in dieser Leitung 46 angeordneter Schalter 47 geöffnet ist, was in ausgezogenen Linien dargestellt ist, während die geschlossene Stellung gestrichelt angedeutet ist. Bei Druckbeaufschlagung, also bei geöffnetem Schalter 47 wird der Kolben 43 in die - in Fig. 2 links dargestellte-Stellung verschoben, in der die Kupplungszähne 20, 24 durch Eingriff der Kupplungsgegnenzähne 40 miteinander gekoppelt werden. In dieser Stellung werden also der Eingangshebel 10 und der Ausgangshebel 12 miteinander gekuppelt, d. h. bei einer Lenkbewegung werden Vorderräder 5 und Hinterräder 6 entsprechend der Darstellung in Fig. 1 gelenkt.

Auf der gegenüberliegenden Seite liegt gegen die Kupplungsscheibe 39 eine vorgespannte Schrauben-Druckfeder 48 an, die sich andererseits gegen den Ring 17 der ersten Kupplungsscheibe 15 abstützt. Bei Abfall des Druckes im Ringraum 42 - sei es durch Öffnen des Schalters 47 oder sei es durch eine Störung im Hydrauliksystem - schiebt die Druckfeder 48 die Kupplungsscheibe 39 in die in Fig. 2 rechts dargestellte Stellung, in der die Kupplungszähne 20, 24 nicht mehr miteinander gekuppelt sind, in der aber die Verriegelungszähne 29, 32 durch Eingriff der Verriegelungsgegnenzähne 41 starr miteinander verbunden sind, so daß der Ausgangshebel 12 mit der Grundplatte 14 drehfest verbunden ist. In

dieser Stellung werden die Hinterräder 6 also nicht mehr gelenkt. Durch den sich über eine Zahnbreite von mehreren Zähnen erstreckenden Verriegelungsgegenzahn 41' wird sichergestellt, daß das Verriegeln des Ausgangshebels 12 mit der Grundplatte 14, also das Auskuppeln der Hinterräder 6 aus der Allradlenkung nur in der in Fig. 1 ausgezogen dargestellten Geradeausfahrt-Stellung der Hinterräder 6 erfolgen kann. Durch die entsprechende Ausgestaltung des einen Kupplungsgegenzahnes 40' wird sichergestellt, daß ein Kuppeln von Eingangshebel 10 und Ausgangshebel 12 ebenfalls nur in der Geradeausfahrt-Stellung von Vorderrädern 5 und Hinterrädern 6 erfolgen kann.

Um die jeweilige Schaltstellung der Schaltkupplung, nämlich die in Fig. 2 links dargestellte Kupplungsstellung 49 bzw. die in Fig. 2 rechts dargestellte Verriegelungsstellung 50 anzeigen zu können, sind Kontrollschalter 51, 52 vorgesehen, die in eine Zahnücke der Kupplungszähne 20 bzw. der Verriegelungszähne 29 eintauchen, und die bei Eingriff der entsprechenden Kupplungsgegenzähne 40 bzw. Verriegelungsgegenzähne 41 geschlossen werden, wodurch eine entsprechende Anzeige im Fahrerhaus vorgenommen werden kann.

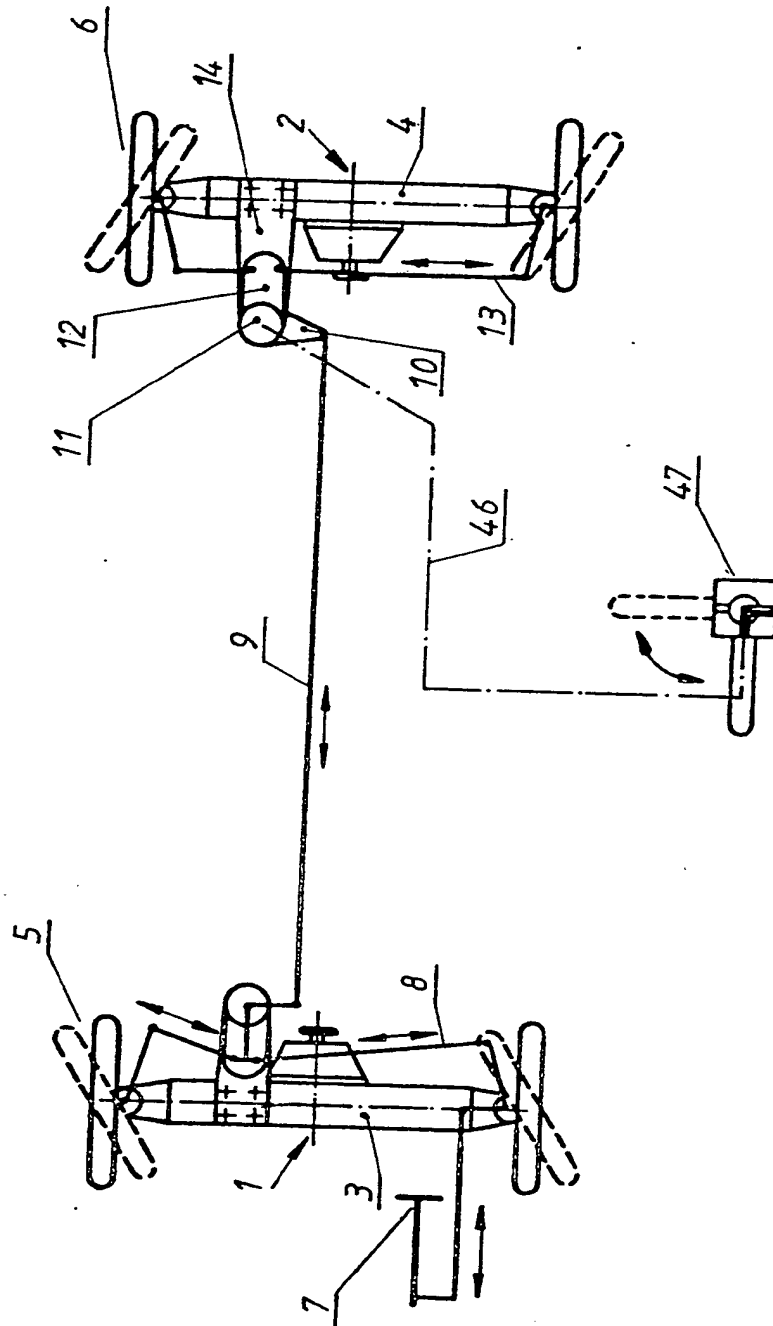
Wie insbesondere die Fig. 3 und 4 erkennen lassen, können die einander paarweise zugeordneten Verzahnungen, nämlich die Kupplungszähne 20, 24 und die Verriegelungszähne 29, 32 in einem Arbeitsgang hergestellt, beispielsweise gefräst, werden, so daß die Kupplungsgegenzähne 40 bzw. Verriegelungsgegenzähne 41 völlig spielfrei in sie eingreifen können. Da die Schaltkupplung auf einer Seite eine feste Grundplatte 14 aufweist, kann diese an der Achsbrücke 4 der Hinterachse 2 angebracht werden, so daß beim Einfedern der Achse keine

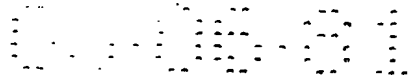
00-10-51 3122575

- 12-12-

fehlerhaften Lenkbewegungen der Hinterräder 6 ausgeübt werden. Wenn Eingangshebel 10 und Ausgangshebel 12 miteinander gekuppelt sind, ist daher ein Räderflattern ausgeschlossen.

Anstelle einer hydraulischen Beaufschlagung des Kolbens 43 kann auch eine pneumatische oder mechanische Kraftbeaufschlagung vorgesehen sein, wobei allerdings die hydraulische und auch noch die pneumatische Beaufschlagung bevorzugt ist.





3122575

-13-

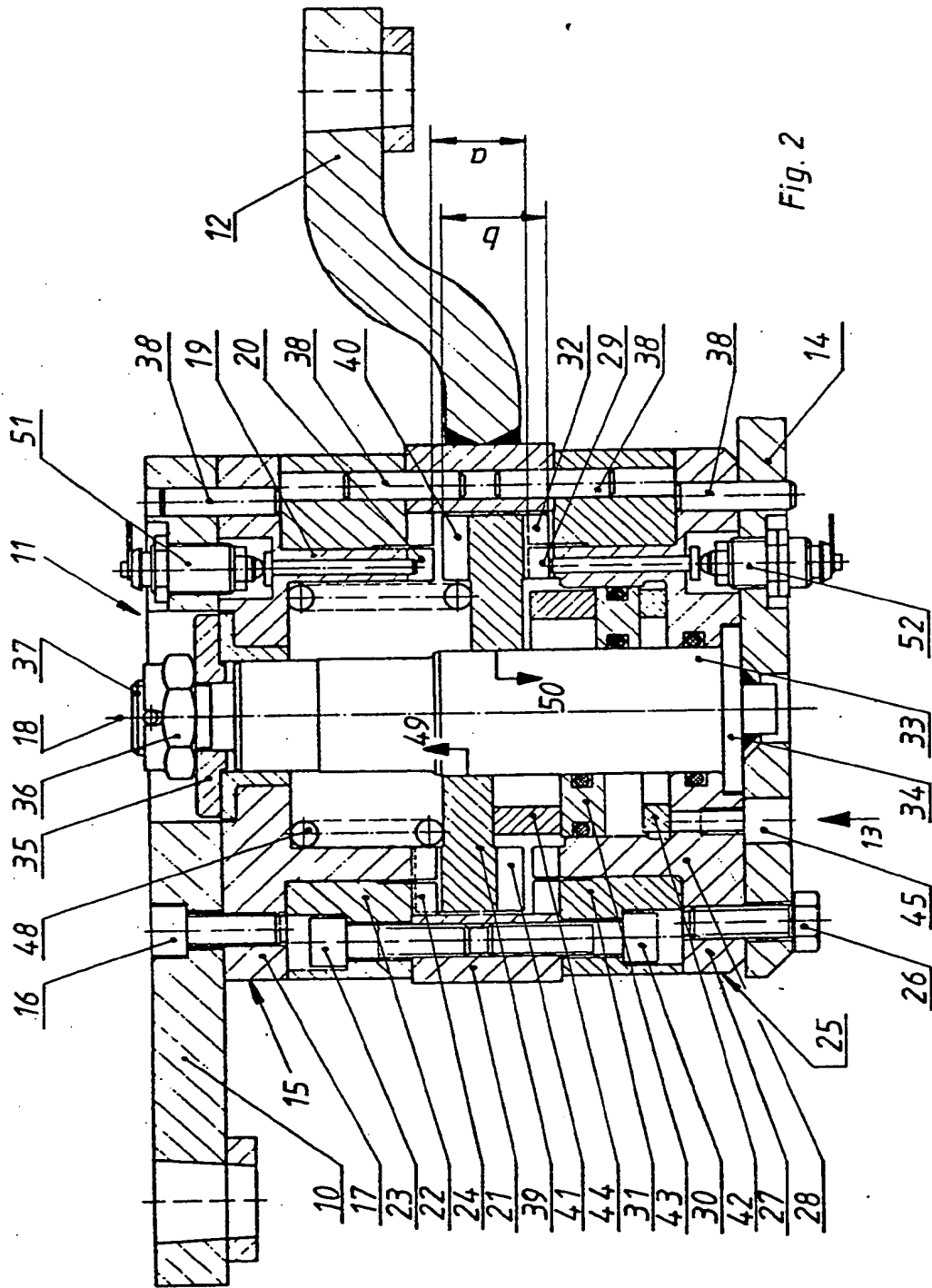


Fig. 4

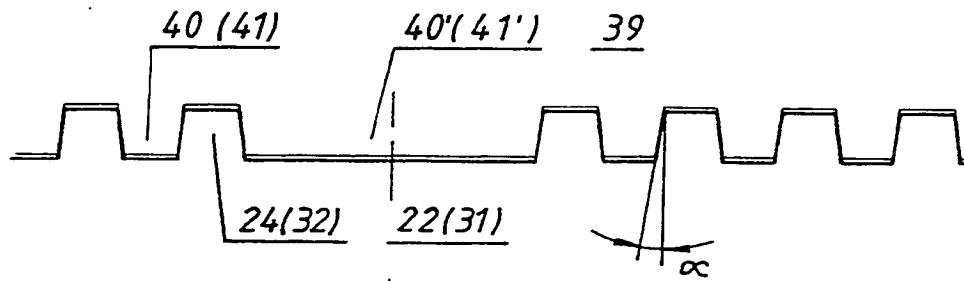


Fig. 3

